

# ちょっと深掘り不整脈編

県立広島病院 臨床研究検査科  
粟村尚史

## 不整脈とは…

- 心臓の拍動が不規則のもの、速くなるもの、遅くなるものを指す
- 症状や不整脈の種類によっては治療を必要とする場合と必要としない場合がある状態

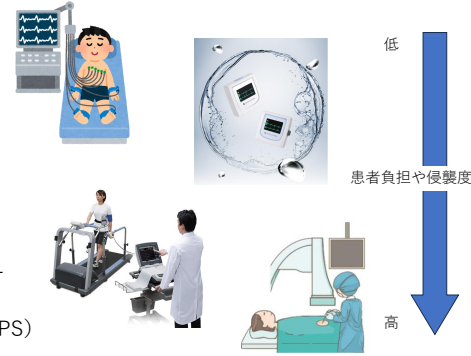


## 不整脈精査ってなんのため？

- 心原性疾患保有患者に対する致死性不整脈の経時的評価
- 不整脈感（徐脈・頻脈・脈が乱れる等）の原因評価
- 不整脈治療に関する効果の評価

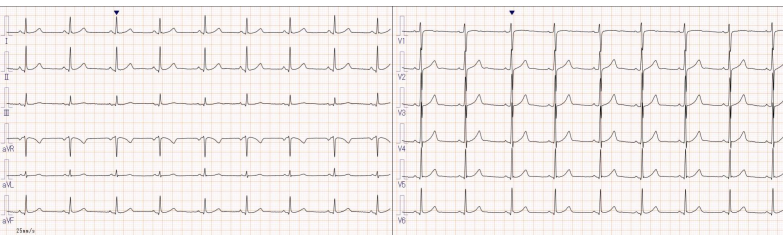
## どんな評価方法があるの？

- 安静12誘導心電図検査
- レートポテンシャル
- ホルター心電図検査
- 運動負荷心電図検査
- 植込み型ループレコーダー
- 心臓電気生理学的検査 (EPS)



## 心電図波形はここを見る

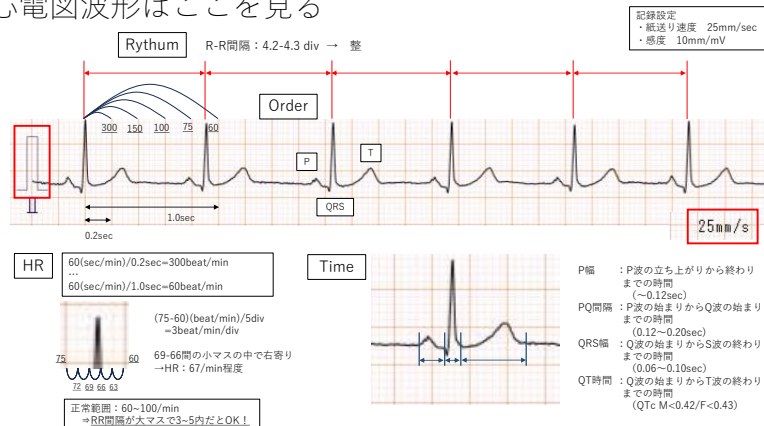
まずはここから



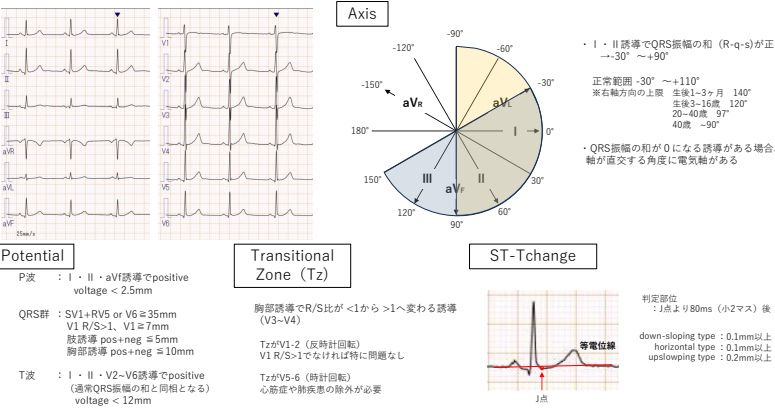
- Rythm : 脈は整？不整？
- HR : 心拍数
- Order : P-QRS-Tは順番に出現しているか
- Time : PQ時間、QRS時間、QT時間

- Potential : 電位は陽性？陰性？+各波高
- Axis : 電気軸の偏位がないか
- Transition : 時計・反時計回転がないか
- ST-Tchange : STの上昇・低下がないか

## 心電図波形はここを見る



# 心電図波形はここを見る



# 本日の不整脈は・・・

- 徐脈性不整脈
- 洞房ブロック
- 房室ブロック

- 頻脈性不整脈
- 上室頻拍
- 心室頻拍

- 番外編
- 遺伝性疾患

## 徐脈性不整脈

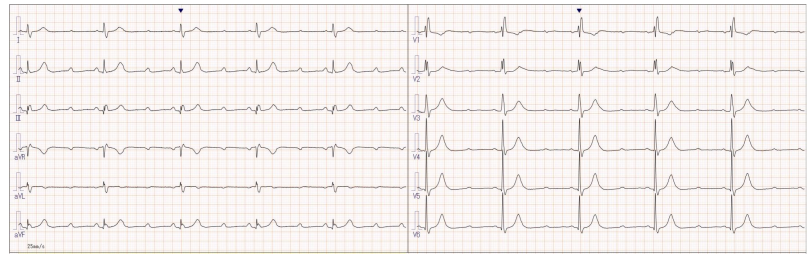
### 洞房ブロック・房室ブロック 等

洞房伝導や房室伝導が障害されることで起こることが多い不整脈

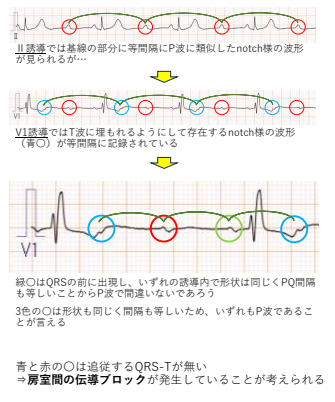
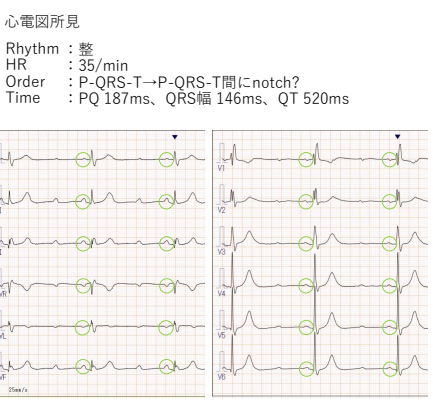
## 徐脈性不整脈 ①

60代男性  
 既往歴：昨年より失神を2回繰り返し、近医を受診するも原因は特定できず。検診にて右脚ブロックを以前より指摘されていた。

現病歴：受診当日早朝より体調不良感あり。自宅での血圧測定で徐脈エラーが出ていた。夕方になっても症状が変わらないため、当院受診された。



## 徐脈性不整脈 ①



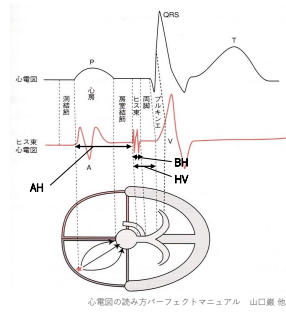
## 徐脈性不整脈 ①

徐脈性不整脈

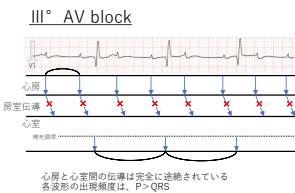
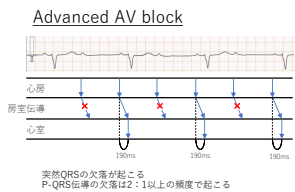
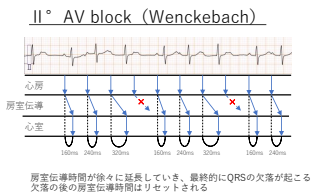
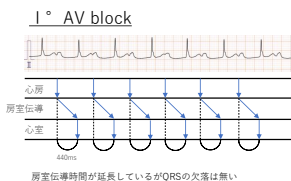
- 房室ブロック : 心房から心室までの伝導が障害されている
- 洞結節機能不全 : 洞結節の自動能や洞結節から心房までの伝導が障害されている

### ★房室ブロック (AV block)

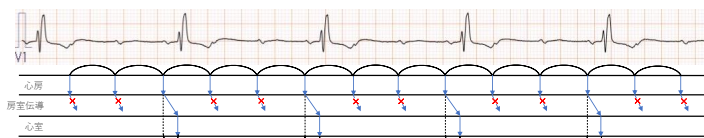
- 心電図上では心房の興奮 (P波) の始まりから心室の興奮 (QRS群) の始まりまでの房室伝導時間 (PQ時間) が延長する状態を指す
- PQ時間や心房-心室伝導の脱落的程度によって、I~III° に分類される
- 房室伝導区間は以下の2つに大きく分けられ、AV blockの原因はそのいずれかが障害されることによって起こる
  - AH : 洞結節以降の心房から房室結節内
  - BH : His束内
  - HV : His束下から刺激伝導系が左右の脚に分かれるまで



徐脈性不整脈 ① 房室ブロック (AV block) の心電図判読 ラダーダイアグラム



徐脈性不整脈 ①



- ・房室伝導頻度は、心房興奮3回のうち1回
- ・P-P : 560ms, PQ : 187msといずれも一定で、wide QRS (146ms : CRBBB) と房室以下の伝導障害が疑われる

**A. Advanced (高度) AVブロック (3:1伝導)**

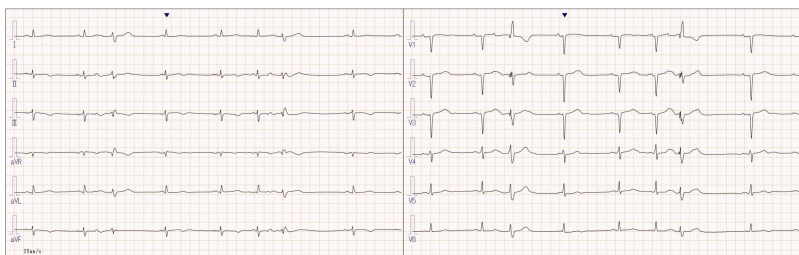
- ・房室伝導頻度が2:1より低いものを高度房室ブロックと呼ぶ
- ・高度房室ブロックは多くがBHもしくはHVのblockで、本例のようなwide QRSを伴う場合はHis束以下(HV)の伝導障害を示唆する
- ・HV blockはHis束から遠位(心室内)の伝導障害の上に見えるため、基本的に予後不良である
- ・完全房室ブロックへの移行期には、突然房室伝導が途絶する発作性房室ブロックを呈する可能性がある  
→心臓突然死や心原性失神の原因となり、安定した補充調律を伴う完全房室ブロックより危険度は高い

徐脈性不整脈 ②

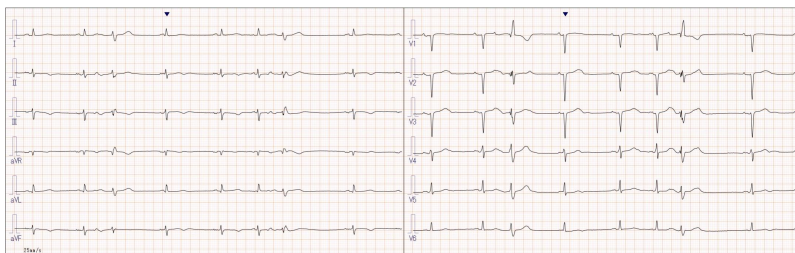
40代女性

既往歴：10年前に検診で心電図異常を指摘され、当院受診。SSSとしてフォロー中。

現病歴：定期受診での心電図。症状は特になし。



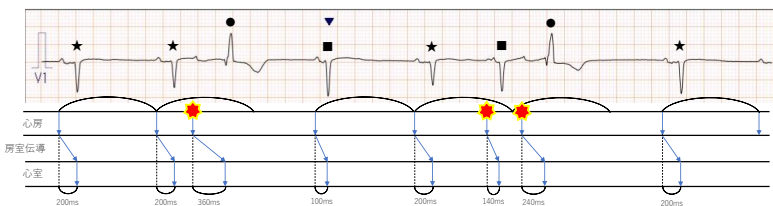
徐脈性不整脈 ②



- ★出現するP波はバラバラ…  
連続性や規則性がみられるかを観察する！！
- ★R波も出現タイミングが不整だし、形態も色々…  
P波との連続性や間隔をチェック！

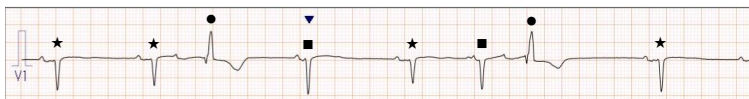
徐脈性不整脈 ②

PP間隔やRR間隔が不整な心電図波形ではラダーダイアグラムを使って考えよう！  
(P波が最も見える誘導がおすすめ)



Pの波形やQRSとの間隔から3つの波形(★・●・■)の波形に分類する

徐脈性不整脈 ②



P-QRS-Tは連続されており、同型で同じタイミングで出現する。  
→洞調律である可能性が最も高い。

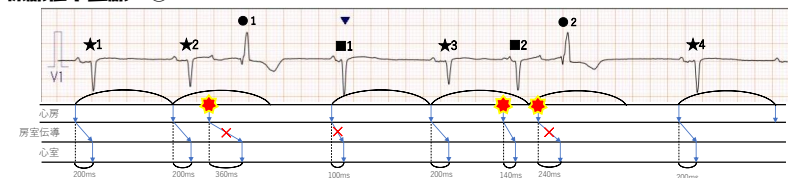
右脚ブロック型で形状はほぼ同じ。  
先行するP波は早期に出現しているが、2つの波形でPQ間隔は異なり、  
間隔がかなり長い。  
→変形伝導を伴う上室性期外収縮なのか？

★と同じくQRSはnarrow。  
PQ間隔は狭い。  
→よく見るとP波の形も2つの波形で異なる？

Tips  
◎変形伝導  
上室からの電氣的刺激が心室に到達した時に、不応期(心電図ではST部分に近似する)であった場合心室内伝導が遅延することによっておこる伝導障害



## 徐脈性不整脈 ②



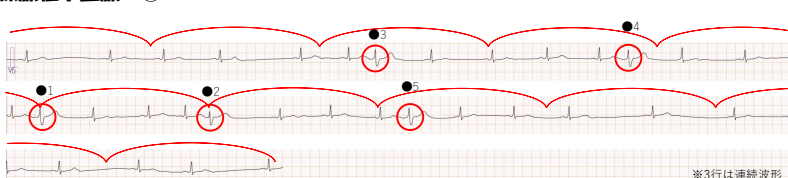
★2-●1のPP間隔は440ms、■2-●2のPP間隔は340msといずれも★●間の1120msと比べると早期に出現している。  
→先行するP波は上室性期外収縮によるものであると言える

いずれも房室伝導時間が長く時間も不定。  
→房室伝導がなされておらず、続く右脚ブロック波形は心室由来の補充収縮である可能性が高い

■1-★3のPP間隔は1120msと洞調律での間隔と同じく■1のP波は洞調律性のものと考えられる  
続けて出現するQRSは100ms後と洞調律性の間隔(200ms)と比べてかなり早い  
→QRSは房室接合部付近から発生した補充収縮が自己QRSに先行したものと考えられる

■2は早期にP波が出現しており、波形もやや異なっている(異所性P)  
続くQRSが伝導していないという理由もなく、通常の上室性期外収縮であろう

## 徐脈性不整脈 ② ! 脈がバラバラの時は副収縮は除外項目に入れましょう!



延長波形では右脚ブロック型波形が散見される

① ●1-2の間隔(約3700ms)で心電図をトレースしても同様の右脚ブロック波形とは合致しない

② 各波形の間隔は

●3-4 : 5480ms、●4-1 : 4250ms、●1-2 : 3700ms、●2-5 : 4320ms といずれもバラバラである

→ 上記右脚ブロック型の心室性副収縮が存在する可能性はかなり低い

**A 上室性期外収縮(一部ブロックや補充収縮を伴う)**

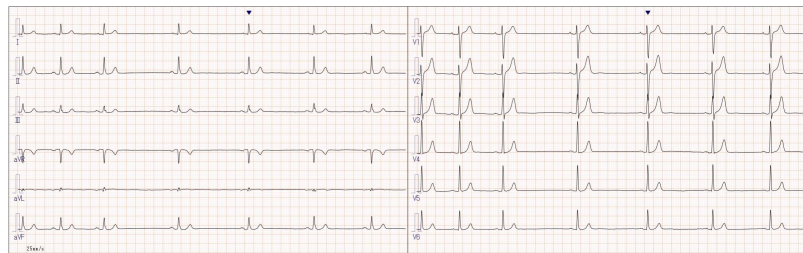
**Tips**  
◎副収縮  
洞結節から始まる正常洞調律以外に、独自に収縮する異所性中核があり、心房(もしくは心室)が多量支配を受けている状態

## 徐脈性不整脈 ③

70代男性

既往歴: めまいがたびたび出現するが、器質的な疾患は指摘されていない。

現病歴: 本日より倦怠感が強くなり、歩行困難や呂律障害が出現したため、当院受診。CT施行するも脳梗塞像認めず。聴診により脈不整あるため、心電図検査を実施した。



## 徐脈性不整脈 ③

心電図所見

Rhythm: 不整

HR : -/min

Order : P-QRS-Tは順序通り出現している

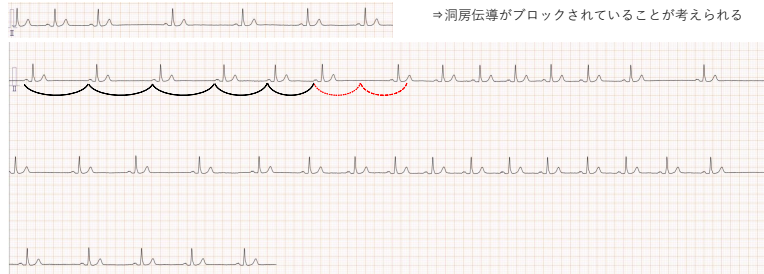
Time : PQ 160ms, QRS幅 94ms, QT 380ms

・この心電図波形も徐脈性不整脈②と同じくRR間隔がバラバラである

・PP間隔、RR間隔が不整 かつ PQ間隔は一定

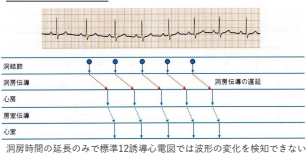
・下図の( )部分 (PP間隔) は徐々に短縮していき、最終的にP波の脱落、もしくは延長が起こっている

⇒ 洞房伝導がブロックされていることが考えられる



## 徐脈性不整脈 ③ 洞房ブロック (SA block) の心電図判読 ラダーダイアグラム

### I° SA block



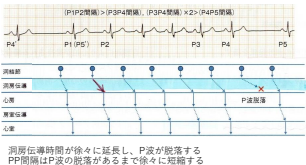
洞房時間の延長のみで標準12誘導心電図では波形の変化を検知できない

### II° SA block (Mobitz)



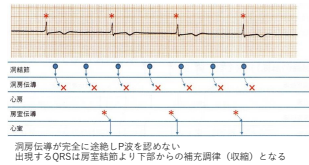
洞房伝導が突然途絶する。洞房伝導時間の延長はない。心室休止期を含んだPP間隔は洞調律時の整数倍となる (洞房止との鑑別ポイント)

### II° SA block (Wenckebach)



洞房伝導時間が徐々に延長し、P波が脱落するPP間隔はP波の脱落があるまで徐々に短縮する

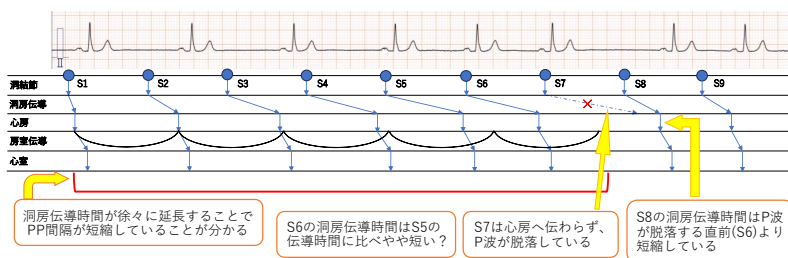
### III° SA block



洞房伝導が完全に途絶しP波を認めない。出現するQRSは房室結節より下部からの補充調律(収縮)となる

## 徐脈性不整脈 ③

洞結節からの刺激は等間隔に出現していると仮定し、ラダーダイアグラムで考えてみる



洞房伝導時間が徐々に延長することでPP間隔が短縮していることが分かる

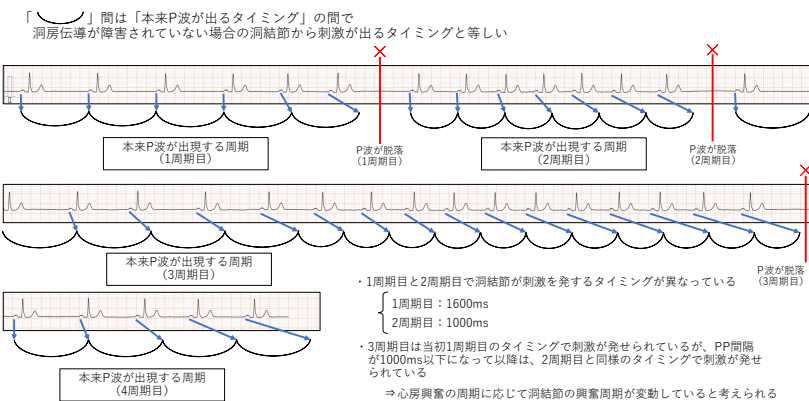
S6の洞房伝導時間はS5の伝導時間に比べやや短い?

S7は心房へ伝わらず、P波が脱落している

S8の洞房伝導時間はP波が脱落する直前(S6)より短縮している

**「Wenckebach周期のII° SA block」が最も疑わしい**

### 徐脈性不整脈 ③ 長時間記録波形でPP間隔が延長する周期を確認する



### 徐脈性不整脈 ③

- ・いずれの周期でもP波が脱落する直前までPP間隔が規則的に短縮されている  
⇒Wenckebach周期の洞房ブロックである
- ・P波脱落の周期が観察できたのは2周期目と3周期目で間隔は8:1と18:1であった  
⇒P波脱落の周期は不均一な洞房ブロックであることが分かる
- ・洞結節が刺激を出すタイミングはPP間隔に依存して変更されている可能性がある

A II° SA block (Wenckebach)  
(P波の脱落の周期は不均一)

P波脱落直前のHR60に比べ脱落直後のHR35であり、この心拍数の落差を引き起こすSA blockがめまいや倦怠感の原因の一つと考えられる

## 頻脈性不整脈

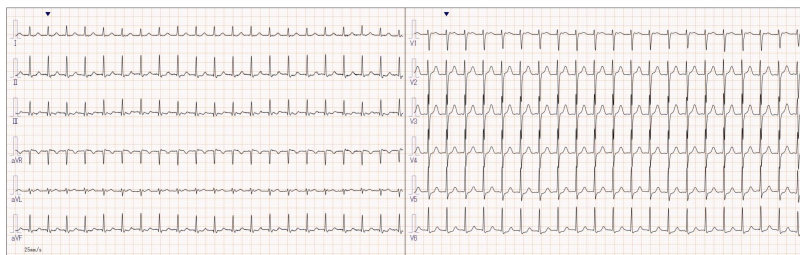
上室頻拍・心室頻拍 等

刺激伝導系での異常発火や副伝導路が関与して発生したり、心筋自体の障害が原因となって発生することのある不整脈

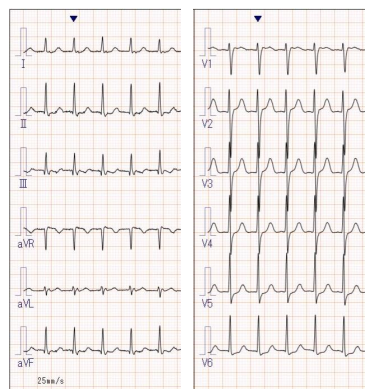


### 頻脈性不整脈 ①

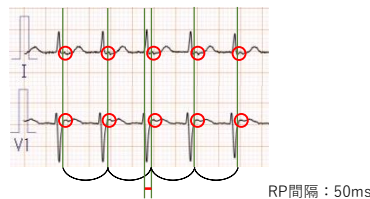
60代女性  
既往歴：2カ月前に左鎖骨下動脈の血栓による狭窄に対し、抗凝固療法を実施している。  
現病歴：本日動悸が出現し、時間経過で様子を見るも消退しないため当院を受診された。



### 頻脈性不整脈 ①



心電図所見  
Rhythm：整  
HR：147/min  
Order：QRSに先行するP波はみられないが、後に出現するnotch有。  
Time：PQ間隔 不明、QRS幅 50ms、QTc 0.44



QRS後のnotchは等間隔に出現している。  
心拍数が100を超えるnarrow QRSの心電図の判別は…？  
→上室頻拍を第1鑑別にあげよう！

### 頻脈性不整脈 ①

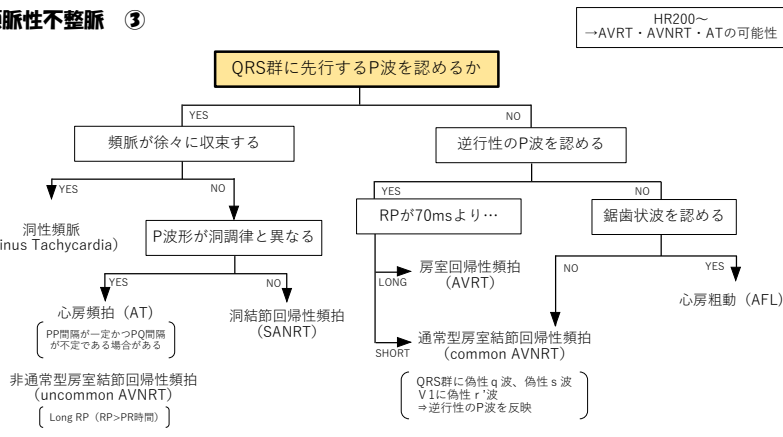
<上室頻拍の種類と成り立ち>

- ・房室回帰性頻拍 (AVRT)
  - 房室間副伝導路 (主にKent束) を有する例に発生する
  - 顕性WPW症候群では洞調律時にΔ波を認める
- ・房室接合部回帰性頻拍 (AVNRT)
  - 房室結節付近に二重伝導路 (多くは速伝導路と遅伝導路の速度の違う伝導路) が存在する例に発生する
- ・洞結節回帰性頻拍 (SANRT)
  - 洞結節や近傍の心房の伝導路をリエントリ回路として発生する
- ・心房頻拍 (AT)
  - 心房内リエントリ性頻拍：洞結節・房室結節を含まない心房内のリエントリにより発生する
  - 局所起源心房頻拍：心房内にある洞結節以外の異常自動能・激発活動により発生する
  - 術後瘢痕部関連心房頻拍：心房の外科的手術やカテーテルアブレーション後の瘢痕組織を中心にマクロリエントリが成立することによって発生する
- ・心房粗動 (AFL)
  - 通常三尖弁下大静脈間を反時計方向に旋回するマクロリエントリが成立することで発生する

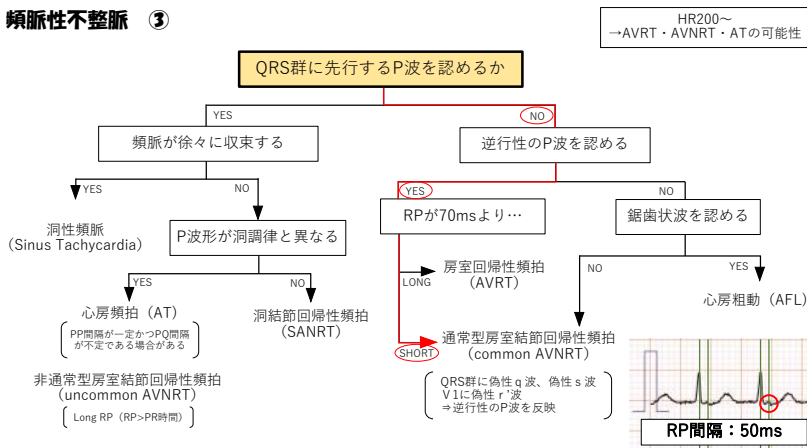
※AFLは上室頻拍には含まれないとされることが多い



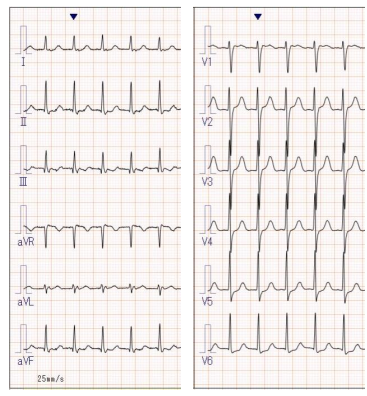
### 頻脈性不整脈 ③



### 頻脈性不整脈 ③



### 頻脈性不整脈 ①



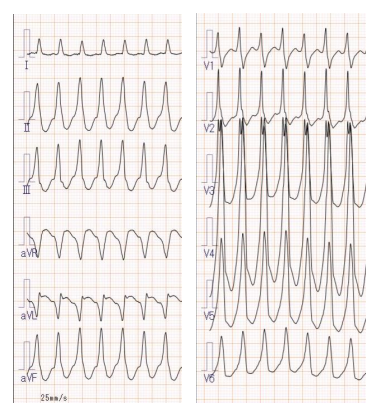
### 頻脈性不整脈 ②

80代男性

既往歴: 30年前から糖尿病に対して投薬加療の患者。2年前にPafに対するカテーテルアブレーション実施し、フォローの検査でも洞調律を維持している。

現病歴: 今朝4時に寝汗が酷く目が覚めた、下痢2回あり。左前胸部の圧迫感有り。来院時BP96/48、HR102。

### 頻脈性不整脈 ②



心電図所見

Rhythm: 整  
HR: 195/min  
Order: P波?ととところどころでnotch like spike有。  
Time: PQ間隔 不明、QRS幅 165ms、QTc 0.64  
Axis: +75°  
Tz: V1-2

QRS群の前後に出現するnotchは他誘導と同位相にあり、出現頻度と極性や形状も一定である  
→心房由来の波と想定される (アーチファクトではなさそう)

⇒PQ間隔は一定ではなく心房・心室の電氣的連結は無いのか?

**wide QRSは心室由来の頻拍の可能性大!**

### 頻脈性不整脈 ②

心室頻拍(VT)を鑑別するための手順

- ①房室解離
  - VT発生時も基本的には心房は洞調律を維持しており、上室→洞調律・心室→VTと房室解離の状態にあることが多い
  - QRSと全く関連のないP波を確認する
- ②心室補足
  - VT発生時に房室解離が起こって、心室の不応期を脱した瞬間に上室からの刺激が心室に伝導することがある
  - VT波形の間に入り込むnarrow QRS (もしくは融合波形)を確認する

## 頻脈性不整脈 ②

### 心室頻拍(VT)を鑑別するための手順

#### ③胸部誘導波形からの鑑別法

1. 胸部誘導にRS型が無い

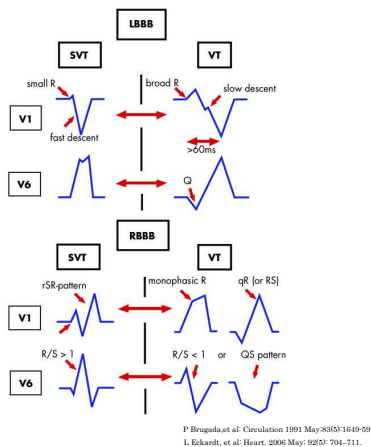
NO

2. 前胸部誘導のRSの幅が100msを超える

NO

3. 房室解離がある

全てNOなら右図で鑑別

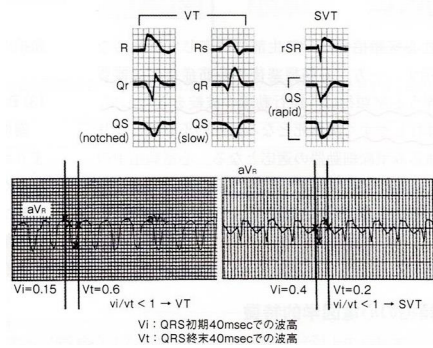
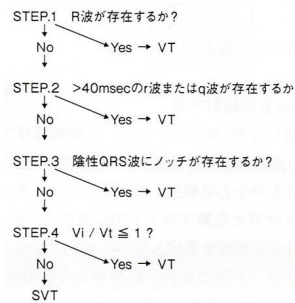


1~3を全て満たせば感度82%、特異度98%でVTである

## 頻脈性不整脈 ②

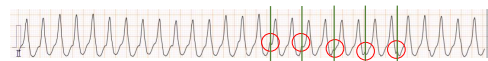
### 心室頻拍(VT)を鑑別するための手順

#### ④aVr誘導アルゴリズム



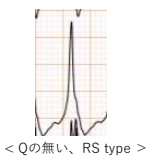
循環機能検査技術教本 内田文也 他

## 頻脈性不整脈 ②



①房室解離 ⇒ あり(上図赤丸)

②心室補足 ⇒ なし

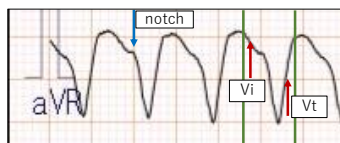


③胸部誘導波形からの鑑別法 ⇒

- RS型がないか → あり
- RS幅が100msを超えるか → 超える(約200ms)
- 房室解離があるか → あり

#### ④aVr誘導アルゴリズム

- STEP.1 R波があるか → なし  
STEP.2 >40msの r波か q波があるか → r波・q波が存在しない  
STEP.3 陰性QRS波にノッチが存在するか → あり  
STEP.4 Vi / Vt ≤ 1 → Vi (0.1) / Vt (0.5) < 1



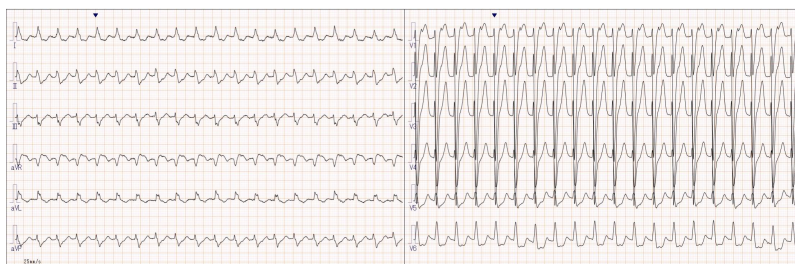
A. 心室頻拍

## 頻脈性不整脈 ③

80代男性

既往歴：昨年狭心症に対するPCI実施(#7)した。昨月ASOに対するF-Pバイパスを実施した。

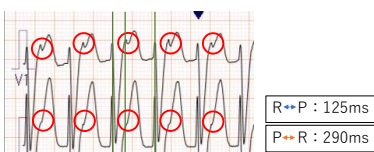
現病歴：当日朝より気分不良有り。定期外来受診時の心電図。



## 頻脈性不整脈 ③

心電図所見

Rhythm: 整  
HR : 136/min  
Order : 逆行性のP波?  
Time : P波・PQ間隔 不明、QRS幅 138ms、QtC 0.42

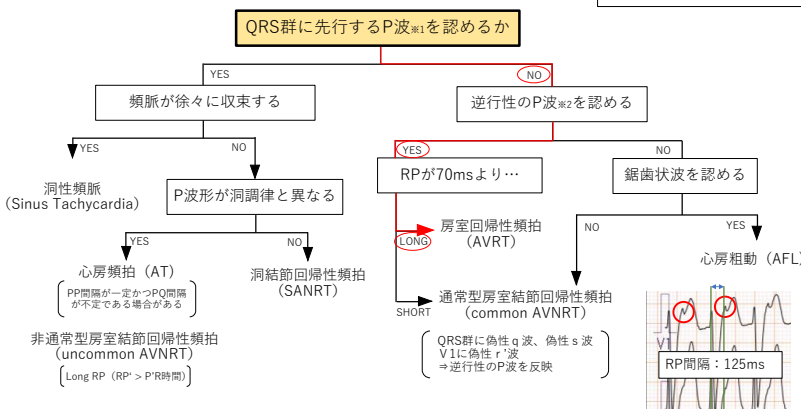


・Rhythmが整、心房波-心室波間の距離が一定である

・QRS幅はwide(左脚ブロック型)であるが追従するP波との間隔は一定で、房室解離は否定的

→背景に左脚ブロックのある上室性不整脈として考えてみる

## 頻脈性不整脈 ③





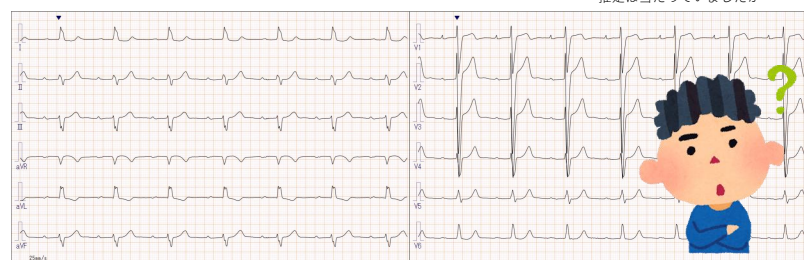
### 頻脈性不整脈 ③

#### A. 房室回帰性頻拍 (AVRT)

と思っていましたが、頻拍が自然停止した後の12誘導心電図を見てみると……



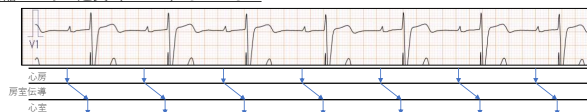
左脚ブロックが背景にあるという推定は当たっていましたが



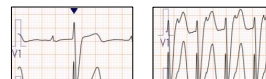
もうひと考察

### 頻脈性不整脈 ③

- ①AVRTであれば存在するはずの副伝導路を示すΔ波が頻拍停止時のどの誘導でも認めない
- ②PQ短縮どころか延長 (270ms) している…



- ③P波の幅は頻拍発作時で40ms、非発作時で80ms程度と同部位からの発生されたものとは考えにくい



→洞頻脈・SANRTは否定的

- ④QRS波形は発作時で変化は見られず、PQ間隔の不定も認めない

→ATを否定できない

- ⑤RP'時間125ms・P'R時間290msで、Long RPに該当しない

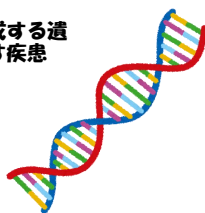
→uncommon AVNRTは否定的

最も可能性の高いのは

#### A. 心房頻拍 (AT) + I° AV block + CLBBB

## 番外編 遺伝性不整脈

心筋内のイオンチャンネルやそれに関与するタンパクを形成する遺伝子の変異によって、心電図異常や致死性不整脈を起こす疾患

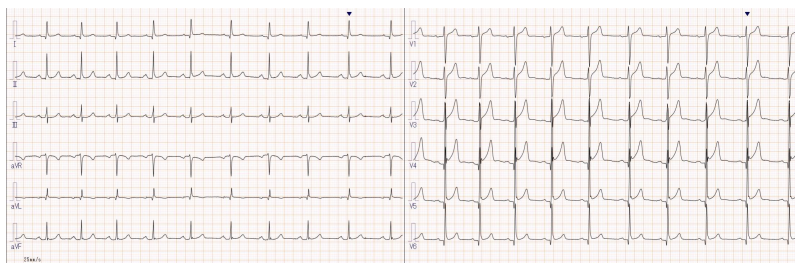


2/24に少しご案内します (おまけです)

### 遺伝性不整脈 ①

50代男性  
既往歴：生来健康

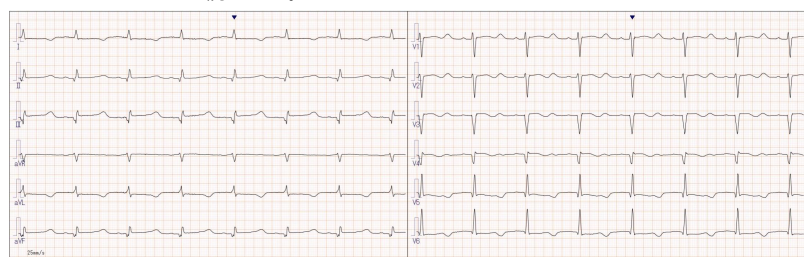
現病歴：前胸部圧迫感あるため、近医より当院紹介受診



### 遺伝性不整脈 ②

80代男性  
既往歴：40年前に心筋梗塞。35年前、30年前にCAG。10年前に狭心痛にて冠動脈バイパス目的で入院時より心電図異常を指摘されている。7年前にVT頻発するためICD植込み済。

現病歴：心不全に対し外来フォロー中であったが、浮腫増悪したため加療のため入院となる。



さいごに…

- 短い時間で記録をしなければならぬ12誘導心電図は的確な視点と判断力が求められる (訓練あるのみ)
- 異変を感じた時こそ基本を忘れず
- 疑わしき鑑別は根拠をもって否定すること

「ちょっと」でも明日からの検査に役立てば幸いです